



## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 05-093912

(43)Date of publication of application : 16.04.1993

(51)Int.Cl.

G02F 1/1337

G02F 1/1335

(21)Application number : 03-256770

(71)Applicant : SHARP CORP

(22)Date of filing : 03.10.1991

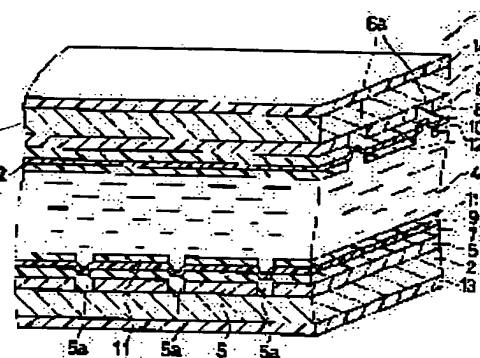
(72)Inventor : ITO NOBUYUKI

## (54) LIQUID CRYSTAL DISPLAY DEVICE

(57)Abstract:

PURPOSE: To improve a display grade by shutting off the leakage of light from non-picture element regions and improving the contrast of a display.

CONSTITUTION: After 1st oriented films 9, 10 subjected to a perpendicular orientation treatment are formed over the entire surface of substrates 2, 3, 2nd oriented films 11, 12 subjected to a horizontal orientation treatment are formed only on band-shaped electrodes 5, 6. Since the spacings 5a, 6a of the electrodes 5, 6 are subjected to the perpendicular orientation treatment, the leakage of the light from the non-picture element regions is prevented if polarizing plates 13, 14 are formed as crossed nicols.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination] 31.03.1998

[Date of sending the examiner's decision of rejection] 04.07.2000

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2000 Japanese Patent Office

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平5-93912

(43) 公開日 平成5年(1993)4月16日

(51) Int.Cl. <sup>5</sup>	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
G 0 2 F	1/1337	5 0 5	7610-2K	
	1/1335	5 1 0	7724-2K	

審査請求 未請求 請求項の数1(全 8 頁)

(21) 出願番号 特願平3-256770

(22) 出願日 平成3年(1991)10月3日

(71) 出願人 000005049

シャープ株式会社

大阪府大阪市阿倍野区長池町22番22号

(72) 発明者 伊藤 信行

大阪市阿倍野区長池町22番22号 シャープ

株式会社内

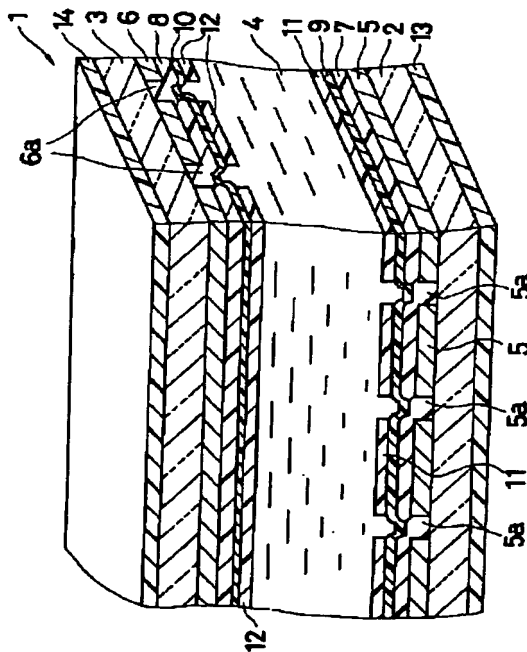
(74) 代理人 弁理士 西教 圭一郎 (外1名)

(54) 【発明の名称】 液晶表示装置

(57) 【要約】

【目的】 非絵素領域からの光の漏れを遮断し、表示のコントラストを向上することによって表示品位を向上する。

【構成】 基板2、3全面に垂直配向処理が施された第1配向膜9、10を形成した後、帯状電極5、6上にのみ、水平配向処理が施された第2配向膜11、12を形成する。電極5、6の間隙5a、6aには垂直配向処理が施されているため、偏光板13、14を直交ニコルとすれば、非絵素領域からの光の漏れを防止することができる。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 互いに平行な複数の帯状透明電極が間隙を介して形成され、前記帯状透明電極形成面のほぼ全面にわたって配向膜を形成した一对の透光性基板を、前記帯状透明電極が対向し、かつ直交するように配置し、前記一对の透光性基板間に液晶を介在して形成される液晶表示装置において、

前記帯状透明電極上の配向膜は前記一对の透光性基板に対して液晶分子が水平配向するような水平配向処理が施されており、前記帯状透明電極の間隙上の配向膜は前記一对の透光性基板に対して液晶分子が垂直配向するような垂直配向処理が施されていることを特徴とする液晶表示装置。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【産業上の利用分野】 本発明は、強誘電性液晶を使用した液晶表示装置に関する。

## 【0002】

【従来の技術】 近年、コンピュータを中心とする情報機器の発達に伴い、情報の伝達手段としての表示装置の果たす役割が重要になってきている。従来の表示装置として代表的なものは、CRT（陰極線管）であるが、構成の小形化および消費電力の低減が可能であるという点から、最近では液晶表示装置が広く利用されている。さらに、大面積かつ大容量の液晶表示装置に対する要求が多く、その実現が強く望まれている。

【0003】 上記液晶表示装置を実現するものとして、強誘電性液晶を使用した後述する液晶表示装置21が注目されている。強誘電性液晶には、通常カイラルスメクティック液晶が用いられる。一般に強誘電性液晶は、カイラルスメクティック層では、螺旋構造を取るけれども、薄いセルに注入すると、界面の影響でその螺旋構造がほどけ、図9（1）に示すように液晶分子37はスメクティック層法線38から傾き角 $+\theta$ 1だけ傾いたドメインと、逆方向に傾き角 $-\theta$ 1だけ傾いたドメインとが混在するようになる。これに電圧39を印加すると、図9（2）に示すように自発分極の向きが揃った、すなわち分子配向が一定の状態であるドメインが得られる。またこれに電圧39を逆印加すると、図9（3）に示すように分子配向が図9（2）とは逆方向の一定の状態であるドメインが得られる。このように電圧39の印加および逆印加に伴い光軸が変化するので、後述する偏光板33、34を用いて液晶表示装置21を形成することができる。

【0004】 この液晶表示装置21では、図9（4）で示すように電界を切っても、界面の配向規制力によって電界を切る前のその分子配向が維持され、高い記憶効果を得ることが可能である。高いデューティのマルチプレックス駆動表示を行う場合、上記の記憶効果が非常に有効である。

【0005】 図10は、従来の液晶表示装置21を示す断面図である。一对の透光性基板22、23の対向する表面に、帯状の互いに平行な複数の透明電極25、26が設置され、その上に絶縁膜27、28を介して配向膜29、30が形成される。通常、これらの配向膜29、30には、液晶分子37の長軸が基板22、23に対して水平に並ぶように配向処理が施される。透光性基板22、23の間には強誘電性液晶24が充填され、透光性基板22、23の外方向側表面には偏光板33、34が設置され、強誘電性液晶24を有する液晶表示装置21が構成される。この液晶表示装置21では、 $+\theta$ 1および $-\theta$ 1の2状態の記憶効果を得るために、 $+\theta$ 1に配向させる配向規制力と $-\theta$ 1に配向させる配向規制力とがほぼ等しくなっている。このことを配向の非対称性が小さくなっているともいう。

## 【0006】

【発明が解決しようとする課題】 図11は、図10に示される液晶表示装置21の平面図である。従来技術の液晶表示装置21では、透明電極25、26が交差して形成される絵素領域35以外の領域である非絵素領域36では電圧が印加されず、また配向の非対称性が小さいため、前述の $+\theta$ 1傾いたドメインと $-\theta$ 1傾いたドメインとが混在している。このために図11に示すように液晶表示装置21の表示画面の非絵素領域36では明るい領域36aと斜線を付して示す暗い領域36bとが混在し、表示画面がざらついているように見えて、いわゆる均一な抜けが得られず、表示品位が低下するという問題がある。

【0007】 本発明の目的は、上述の問題点を解決し、表示品位が格段に向上される液晶表示装置を提供することである。

## 【0008】

【課題を解決するための手段】 本発明は、互いに平行な複数の帯状透明電極が間隙を介して形成され、前記帯状透明電極形成面のほぼ全面にわたって配向膜を形成した一对の透光性基板を、前記帯状透明電極が対向し、かつ直交するように配置し、前記一对の透光性基板間に液晶を介在して形成される液晶表示装置において、前記帯状透明電極上の配向膜は前記一对の透光性基板に対して液晶分子が水平配向するような水平配向処理が施されており、前記帯状透明電極の間隙上の配向膜は前記一对の透光性基板に対して液晶分子が垂直配向するような垂直配向処理が施されていることを特徴とする液晶表示装置である。

## 【0009】

【作用】 本発明に従えば、互いに平行な複数の帯状透明電極が間隙を介して形成され、前記帯状透明電極形成面のほぼ全面にわたって配向膜を形成した一对の透光性基板を、前記帯状透明電極が対向し、かつ直交するように配置し、前記一对の透光性基板間に液晶を介在して形成

される液晶表示装置において、前記帯状透明電極上の配向膜には水平配向処理が施され、前記帯状透明電極間隙上の配向膜には垂直配向処理が施されている。水平配向処理とは、透光性基板に対して液晶分子が水平配向するような処理であり、垂直配向処理とは、透光性基板に対して液晶分子が垂直配向するような処理である。

【0010】帯状透明電極が形成されている一対の透光性基板を帯状透明電極が直交するように対向して液晶表示装置を形成すれば、対向する帯状透明電極の交差する領域が表示の行われる絵素領域となる。前述のような配向処理を施した透光性基板を用いて液晶表示装置を形成すれば、絵素領域においてはいずれの透光性基板上の配向膜にも水平配向処理が施されている。これに対して少なくとも一方の透光性基板が帯状透明電極の間隙である領域は表示の行われない非絵素領域であって、非絵素領域においては少なくとも一方の透光性基板上に垂直配向処理が施されている。非絵素領域に垂直配向が施されているため、非絵素領域の液晶分子は水平配向はしない。したがって液晶分子の配向はほぼ垂直配向であり、非絵素領域を通過する光は、液晶表示装置の入射光側および出射光側に設けられる偏光板を直交ニコルとすることによってわずかしこ透過せず、ほぼ完全な暗視野が得られる。

【0011】

【実施例】図1は、本発明の一実施例である強誘電性液晶4を有する液晶表示装置1を示す断面図であり、図2は図1に示される液晶表示装置1を示す平面図である。ガラスなどから成る透光性基板2、3上にはマトリクス構造を形成する帯状の透明電極5、6が間隙5a、6aを介して平行に設置され、さらにその上には電極5、6形成面のほぼ全面にわたって絶縁膜7、8および第1配向膜9、10が形成されている。第1配向膜9、10上の電極5、6領域上には、第2配向膜11、12が形成されている。第1配向膜9、10は垂直配向処理が施されており、第2配向膜11、12は水平配向処理が施されている。前記基板2、3を対向し、透明電極5、6が直交するように強誘電性液晶4を介して貼合わせることで液晶表示装置1が得られる。

【0012】前述のように第1配向膜9、10上の電極5、6領域上に第2配向膜11、12が形成されているため、電極5、6領域上は水平配向処理が施され、第2配向膜11、12が形成されていない電極5、6の間隙5a、6aには垂直配向処理が施されていることになる。

【0013】図2に示されるように、直交する電極5、6の交差する領域は絵素領域15であり、少なくとも一方の基板2、3において電極5、6の間隙5a、6aとなる領域は、表示が行われない非絵素領域16である。非絵素領域16は、いずれの基板2、3においても電極5、6の間隙5a、6aである第1非絵素領域16a

と、基板2、3のいずれか一方が電極5、6の間隙5a、6aである第2非絵素領域16bから成る。

【0014】図3および図4は、図2に示される第1非絵素領域16aの液晶分子17の分子配向を示す断面図である。図3は、液晶表示装置1の液晶4を収納するセル厚Wが強誘電性液晶4の螺旋ピッチより大きい場合を示し、図4は、セル厚Wが強誘電性液晶4の螺旋ピッチより小さい場合を示している。

【0015】図3および図4には基板2、3の電極5、6間隙5a、6a領域である第1非絵素領域16aの断面図が示されており、第1絵素領域16a内においては基板2、3いずれにおいても垂直方向に配向処理が施されている第1配向膜9、10が液晶4と接している。したがって、第1非絵素領域16aにおいて、層法線18は基板2、3と垂直な構造となる。液晶分子17は層法線18に対して角度 $\theta$ だけ傾いている。液晶分子17には、液晶分子17が液晶4層内で配向を変化させることのできる円錐状空間19が示されている。

【0016】図3に示されるように、セル厚Wが液晶4の螺旋ピッチより大きい場合には、液晶分子17は螺旋を巻いた分子配向を示す。図4に示されるようにセル厚Wが液晶4の螺旋ピッチより小さい場合には、液晶分子17は螺旋の解けた分子配向となる。

【0017】通常、絵素領域15での双安定な記憶効果を得るためには、セル厚Wを液晶4の螺旋ピッチよりも小さくする必要がある。したがって第1非絵素領域16aでは、液晶分子17は図4に示される螺旋のとけた分子配向となる。

【0018】図4に示される液晶分子17は、前述のように層法線18に対して角度 $\theta$ だけ傾いているけれども、角度 $\theta$ は、ほとんどが $30^\circ$ 以下であり、液晶分子17は基板2、3に対してほぼ垂直に立っているため、直交ニコルである偏光板13、14に挟むことによって光の透過はわずかで、ほぼ完全な暗視野となる。

【0019】図5は、図2に示される第2非絵素領域16bの液晶分子17の分子配向を示す断面図である。第2非絵素領域16bでは、基板2、3のいずれか一方に電極5、6を有している。図5は基板2上には電極5が形成されていないため、基板2表面は垂直方向に配向処理が施されている第1配向膜9が形成されており、基板3上には電極6が形成されているため、基板3表面は水平方向に配向処理が施されている第2配向膜が形成されている。したがって第2絵素領域16bでは一方基板2、3で水平配向している液晶分子17が他方基板3、2に向かって徐々に水平配向となるいわゆるハイブリッド配向となる。このため多くの場合は青みがかった灰色の表示となる。これは、基板2上に第2配向膜11、基板3上に第1配向膜10が形成されている場合も同様である。

【0020】図6は、図1に示される液晶表示装置1に

において、透光性基板2、3の電極5、6領域に水平配向処理を施し、電極5、6の間隙5a、6aに垂直配向処理を施す処理工程を説明する工程図であり、図7は図6に示される処理工程を説明する断面図である。図6の工程s1では図7(1)に示すように、透光性基板2、3上に帯状の複数の透明電極5、6を互いに平行に形成し、工程s2では図7(2)に示すように、 $\text{SiO}_2$ をスパッタ蒸着して絶縁膜7、8を形成する。この絶縁膜7、8は2枚の基板を貼合わせたときに基板2、3間の電気的接触を防ぐものである。

【0021】工程s3では形成した絶縁膜7、8の表面にポリイミドなどの配向膜9、10材料を塗布し、公知の手段によって垂直配向処理を施して図7(3)に示すような垂直配向を有する第1配向膜9、10を形成する。ここでいう公知の手段とは、たとえばシランカップリング材やクロム錯体を含む溶液を基板上に塗布したり、溶液中に基板を浸漬し、その後加熱乾燥するものである。前述の配向材の化学吸着によるものに対し、CTAB (Cetyl trimethyl ammonium bromide) やレシチンなどを同様な方法で物理吸着させる方法もある。

【0022】工程s4ではナイロン6(商品名 東レ株式会社製; 1%メタクレゾール溶液)を透明電極5、6上に印刷法によって塗布し、焼成して、図7(4)に示すように第2配向膜11、12を形成する。この第2配向膜11、12は液晶分子17を水平配向させる働きを持つものであれば、各種ポリイミド、ポリビニールアルコールなどでもよい。

【0023】このようにして形成した透光性基板2、3に、パラレル、あるいはアンチパラレルとなるようにラビングを施し、各々の帯状電極5、6が互いに交差しマトリクス電極構造を成すように、たとえばセル厚1.8 $\mu\text{m}$ となるようにセル化し、強誘電性液晶4を注入、封止して2枚の偏光板13、14を外側表面に設置して図1に示す液晶表示装置1を形成する。ラビング方向は形成する液晶表示装置1に応じて選ばれる。

【0024】この液晶表示装置1は、図2の絵素領域15では良好な双安定メモリ状態が得られ、非絵素領域16の分子配向を揃えたことによって、図2の非絵素領域16において均一な抜けを得ることができ、表示品位が向上する。第2配向膜11、12を形成する際の水平配向処理は、電極5、6、間隙5a、6a上の垂直配向処理の効果が失われないように、電極2、3上のみに水平配向処理が行われるように1mm以下の短い毛足の布を用いてラビング強度を調節することが好ましい。

【0025】図8は、本発明の他の実施例に用いられる電極5、6を示す斜視図である。前述の実施例と同様の部材には同じ参照符を添付する。本実施例では、透明電極5、6上に、帯状電極5、6の長手方向に沿って帯状電極5、6端部に形成される長手部20aと、帯状電極5、6の長手方向に直交して形成される短部20bか

ら成る櫛形状をした非透光性の低抵抗導電膜20が形成されている。低抵抗導電膜20は、たとえばモリブデンから成る。低抵抗導電膜20の短部20bは液晶表示装置1を形成する際、対向する電極5、6の間隙5a、6aに対応する位置に形成されている。

【0026】電極5、6上に低抵抗導電膜20を形成した後、前述の実施例と同様に絶縁膜7、8、第1および第2配向膜9、10、11、12を形成した後、電極5、6上に形成された低抵抗導電膜20の短部20bが、対向する電極6、5の間隙6a、5aに位置するように配置して液晶表示装置1を形成する。

【0027】前述の実施例では、第2非絵素領域16bは青みがかった灰色の表示であったけれども、本実施例では第2非絵素領域16bに対応する位置にはいずれか一方の電極5、6上に非透光性の短部20bが形成されて完全に遮光されており、第1非絵素領域16aは前述と同様に垂直配向をしているので、前述の実施例の非絵素領域16と比較して、より良好な暗視野で均一な抜けを得ることができ、さらに表示品位が向上する。

【0028】従来技術の強誘電性液晶24を用いる液晶表示装置21においては、不均一な印加電圧による表示特性の不均一および絵素領域35内のメモリ状態の反転という問題点も存在する。

【0029】前者は透明電極22、23の電気抵抗が大きいと、透明電極22、23の一端部から印加された電圧が透明電極22、23の他端部において大幅に減衰してしまうため、液晶24層に印加される電圧が不均一となり、液晶表示装置21の表示特性が不均一となるものである。従来、解決策として透明電極22、23より電気抵抗の小さい金属等の低抵抗導電膜を透明電極22、23の長手方向に沿って密着して配設し、透明電極22、23の電気抵抗を小さくする方法が取られている。

【0030】後者はたとえば、図9(4)のような状態に電界を印加して図9(2)のようにスイッチングさせた後に電界を除去すると、図9(2)の状態を保たず、図9(4)の状態に戻ってしまうという現象である。この現象は強誘電性液晶24の自発分極によって生じる逆電界のために生ずると説明されているが(吉田、他、第13回液晶討論会予稿集、2Z15(1987))、より詳細な検討によって、電極22、23のエッジ部分からこのようなメモリ状態の反転が生じやすいことが調べられており(特開平1-179915号)、この反転の防止策として透明電極22、23上に敷設した低抵抗の金属配線が有効であることが報告されている(特開平1-179915号、特開平1-280724号、特開平2-63019号など)。

【0031】本実施例によれば、非絵素領域16を均一な暗視野とするとともに、印加される電圧の減衰も起こらず、絵素領域15内のメモリ状態の反転も生じず、画

面全体で良好な表示特性が得られ、液晶表示装置1の表示品位が向上する。

【0032】本実施例では非透光性の低抵抗導電膜20としてモリブデンを用いたけれども、モリブデンの代わりにアルミニウム、チタン、タンタル等を用いても同様の効果が得られる。

【0033】

【発明の効果】本発明によれば、帯状透明電極が形成された一対の透光性基板を帯状透明電極が直交するように対向して形成される液晶表示装置において、対向する帯状透明電極が交差することによって形成される絵素領域には水平配向処理が施されており、非絵素領域には少なくとも一方の透光性基板上に垂直配向処理が施されている。したがって、液晶表示装置表面に直交ニコルの偏光板を配置すれば非絵素領域の表示を均一な暗視野に揃えることができる。したがって良好なコントラストの表示特性を有し、液晶表示装置の表示品位が向上する。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の一実施例の液晶表示装置1を示す断面図である。

【図2】図1に示される液晶表示装置1の平面図である。

【図3】図2に示される第1非絵素領域16aの液晶分子17の分子配向を示す断面図である。

【図4】図2に示される第1非絵素領域16aの液晶分子17の分子配向を示す断面図である。

【図5】図2に示される第2非絵素領域16bの液晶分子17の分子配向を示す断面図である。

【図6】基板2、3上に第1および第2配向膜7、8、9、10を形成する処理工程を説明する工程図である。

【図7】図3に示される処理工程を説明する断面図である。

【図8】本発明の他の実施例に用いられる電極5、6を示す斜視図である。

【図9】強誘電性の液晶分子37の動作を説明する図である。

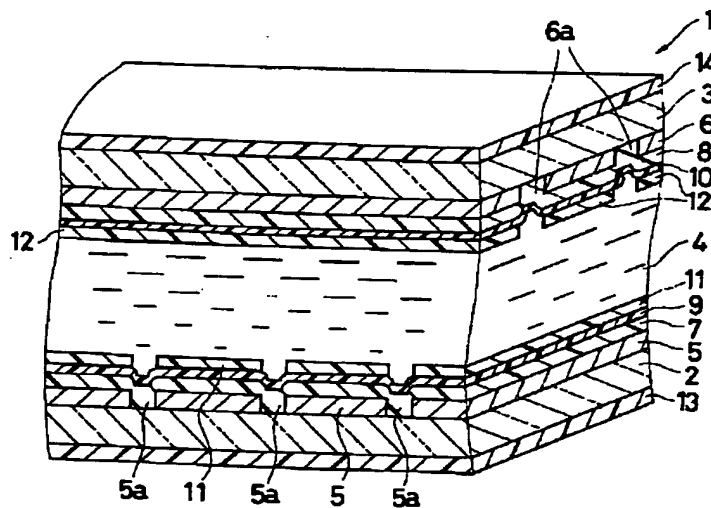
【図10】従来の液晶表示装置21を示す断面図である。

【図11】図10に示される液晶表示装置21の平面図である。

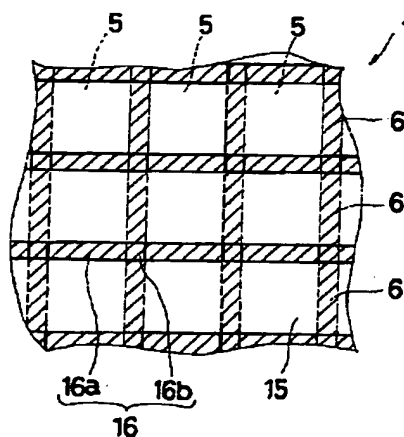
【符号の説明】

- 1 液晶表示装置
- 2, 3 透光性基板
- 4 液晶
- 5, 6 電極
- 9, 10 第1配向膜
- 11, 12 第2配向膜
- 17 液晶分子

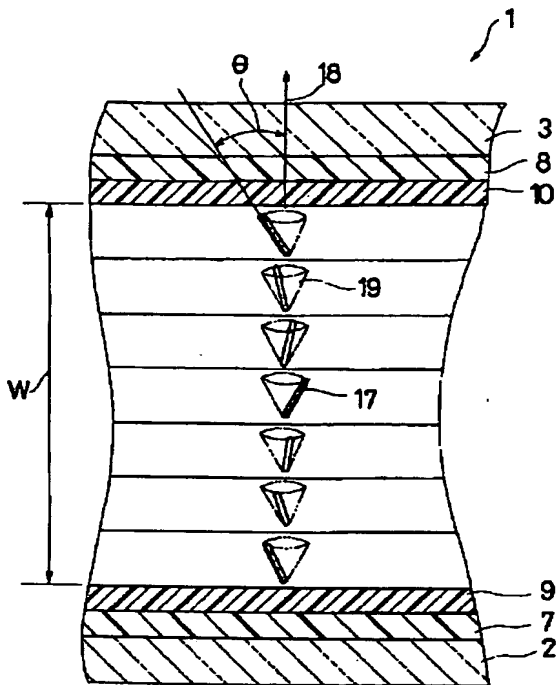
【図1】



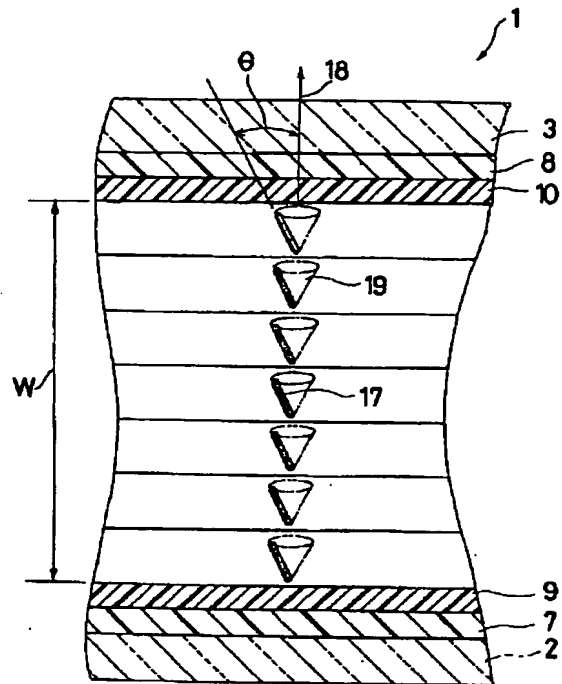
【図2】



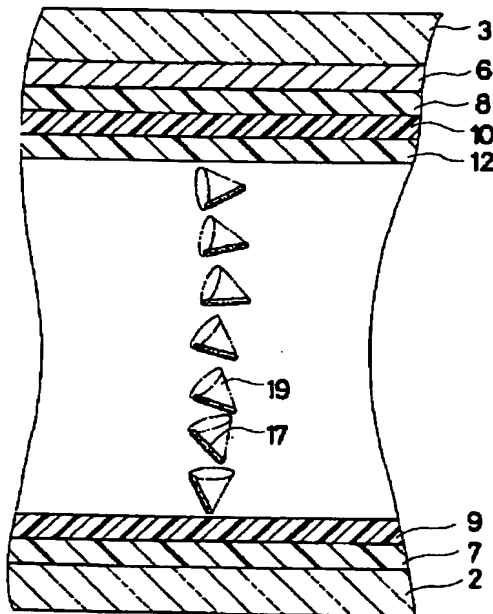
【図3】



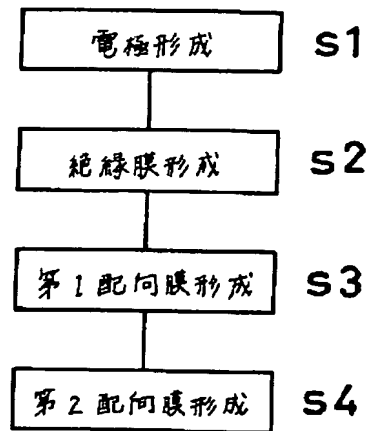
【図4】



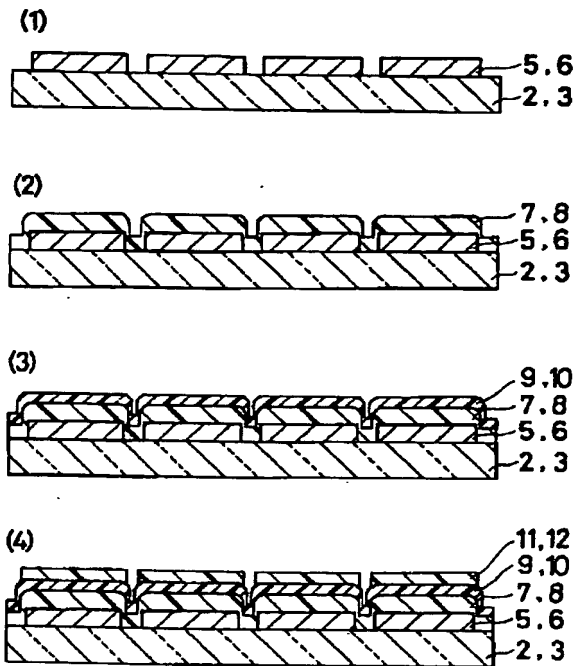
【図5】



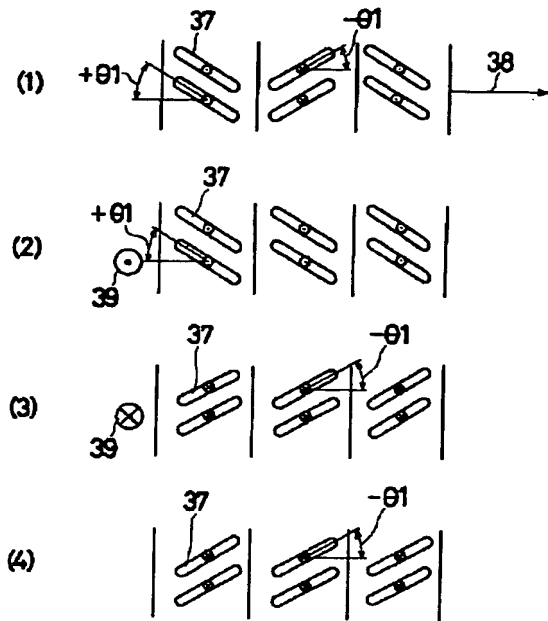
【図6】



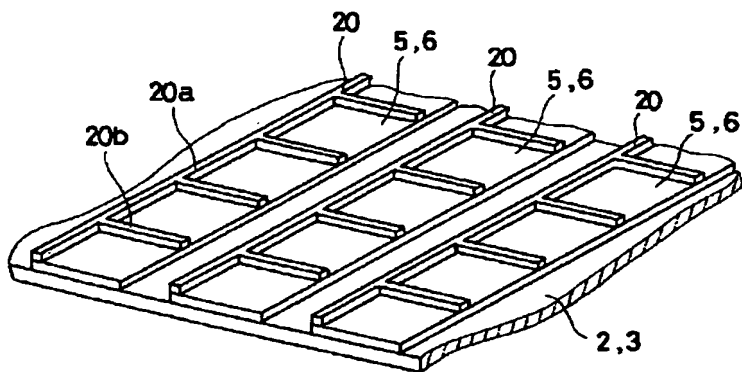
【図7】



【図9】

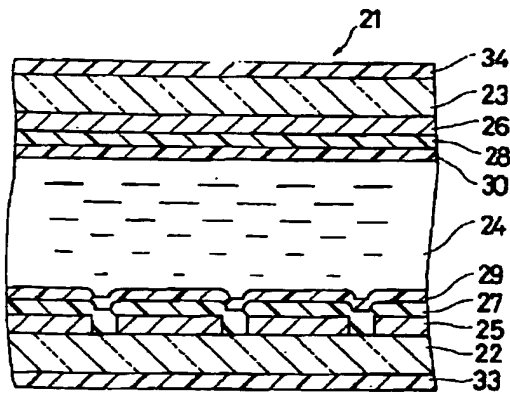


【図8】





【図10】



【図11】

